



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 34 956 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 24 F 3/16**  
F 24 F 11/02  
A 61 L 9/22

②1 Aktenzeichen: P 43 34 956.0  
②2 Anmeldetag: 14. 10. 93  
④3 Offenlegungstag: 20. 4. 95

DE 43 34 956 A 1

⑦1 Anmelder:  
LK Luftqualität AG, Schwarzenberg, CH  
  
⑦4 Vertreter:  
Brinkmann, K., Pat.-Anw., 88709 Meersburg

⑦2 Erfinder:  
Fleischer, Werner, Dipl.-Ing., Schwarzenberg, CH

⑥4 Steuerung von Luftionisationsapparaten

⑥7 Die Erfindung beschreibt einen Apparat und ein Verfahren, mit dessen Hilfe Ionisationsapparate zum Zwecke der Luftbehandlung vorteilhaft gesteuert werden können. Dabei werden Hilfsgrößen wie Luftmenge, Luftfeuchte und Anteil an oxidierbaren Luftbestandteilen in der zu behandelnden Luft als Regelgrößen eingesetzt.

DE 43 34 956 A 1

Es ist bekannt, mit sogenannten Ionisierungsapparaten Raum- oder Atemluft zu behandeln. Dabei werden Bakterien und andere Keime bekämpft und Großmoleküle in kleinemolekulare Fragmente aufgespalten. Geruchsstoffe bilden meist komplexe, große Moleküle. Insofern kann mit der Luftionisation eine intensive Geruchsbekämpfung erreicht werden.

Ionisierungsapparate nutzen das hohe elektrische Feld zwischen zwei Spannungspotentialen aus. Häufig werden sogenannte Ionisierungsröhren eingesetzt, wobei koaxial in einer Glasröhre die Innenseite beschichtet ist, und die Außenseite ebenfalls elektrisch leitend ist. Wird eine hohe elektrische Spannung angelegt, bildet das Glas der Wandung ein Dielektrikum, in der ein hohes elektrisches Feld aufgebaut ist. Dabei wird die durchströmende Luft mit Ionen angereichert.

Wird die elektrische Spannung weiter erhöht, kommt es neben der Bildung von Ionen auch zur Produktion von OZON (O<sub>3</sub>). Dieser Effekt ist für die Anwendung in Klimaanlage unerwünscht.

Nachteilig bei den bekannten Anlagen ist, daß die Betriebszustände entweder eine unbefriedigend niedrige Ionisation haben oder aber Ozon produzieren.

Um befriedigend Ionen produzieren zu können, ist es notwendig, daß eine gewissen Anreicherung mit Ionen in der Nähe des elektrischen Feldes vorhanden ist. Vereinfacht gesagt, bilden die Ionen erst die "Brücke", die dann für das schlagartige Anschwellen eines Ladungsträgertransportes verantwortlich sind.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, einen Apparat und ein Verfahren zu beschreiben, um derartige Ionisierungsapparate in allen Situationen mit befriedigendem Ionisationsergebnis zu betreiben, ohne daß OZON erzeugt wird.

Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Ionisationsröhren zu betreiben derart, daß

- bei hoher Strömungsrate ( Flow ) eine hohe Ionisation
- bei hoher Luftfeuchte eine hohe Ionisation
- bei hoher Belastung der Anströmluft mit oxidierbaren Luftbestandteilen eine hohe Ionisation erfolgt.

Nach Fig. 1 besteht der erfindungsgemäße Apparat also aus einer Luftkammer 1, in der sich der Ionisationsapparat 2 befindet, der von einem elektrischen Steuergerät 4 über die elektrische Versorgungsleitung 3 mit einer bedarfsgerecht hohen Spannung versorgt wird.

Die dem Ionisationsapparat 2 zugeführte Leistung ist variabel, und abhängig von den Informationen, die die Sensoren 7, 6, 5 dem Steuergerät zuführen.

Sensor 7 ist ein im zu belüftenden Raum angebrachter Zinndioxid-Gassensor, der die oxidierbaren Raumluftbestandteile detektiert.

Sensor 6 ist ein Feuchte-Sensor (relative Luftfeuchte) Sensor 5 ist ein Strömungssensor, der die Strömungsgeschwindigkeit feststellt.

Im Steuergerät werden die Sensorsignale so miteinander verknüpft, daß die nachstehenden Regeln erfüllt werden.

Wenn größere Luftmenge, dann höhere Leistung.

Wenn größere Feuchte, dann höhere Leistung.

Wenn größere Raumbelastung, dann höhere Leistung.

Es kann eine Gewichtung der einzelnen Parameter erfolgen. Es kann eine Verknüpfung als Summe der ein-

zelnen Vektoren erfolgen. Es kann eine Verknüpfung als Produkt aus den einzelnen Beträgen erfolgen oder eine andere mathematische Behandlung. Immer werden tendenzmäßig die vorstehenden Regeln befolgt.

Es stellt sich das Problem, wie eine Ionisationsröhre in ihrer Leistung geregelt werden kann.

Eine Änderung der Betriebsspannung führt zu unbefriedigenden Ergebnissen, weil der Arbeitsbereich einer derartigen Anordnung sehr klein ist. Wird eine bestimmte Arbeitsspannung unterschritten, erfolgt schlagartig absolut kein Effekt mehr.

Fig. 2 zeigt diesen Zusammenhang auf:

Ab der Linie 2.2 erfolgt eine Ionisierung, bei der mit steigender Spannung zunehmend Ozonbildung einhergeht. Im gewählten Bereich 2.1 ist eine zuverlässige Ionisierung gewährleistet ohne daß erhebliche Mengen Ozon produziert werden. Dieser Punkt ist bauartabhängig und individuell zu finden und einzustellen.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die maximale Ionisationsleistung dann erreicht wird, wenn die Ionisationsröhre mit der eingestellten Spannungsamplitude kontinuierlich gespeist wird.

Wird eine geringere Leistung benötigt, schaltet das Steuergerät die eingespeisten Signale so, daß jeweils auf eine Anzahl von eingespeisten Vollwellen 2.3 eine Anzahl nicht eingespeister Vollwellen 2.4 folgt.

Das Verhältnis der eingespeisten und nicht eingespeisten Vollwellen zueinander ist ein Maß für die Ionisationsleistung.

Vorteilhaft wird mit dieser Art der Leistungssteuerung erreicht, daß das Ionisationsgerät stets in seinem optimalen Spannungsbereich arbeitet, wobei die Anzahl der erzeugten Ionen situationsangepaßt werden kann.

Vorteilhaft erhöht diese Erfindung die Langzeitstabilität der Ionisationsapparate, da die Versorgungsspannung in den sicheren Bereich > 2.2 eingestellt werden kann, wobei die Schwelle zur übermäßigen Ozonerzeugung 2.1 stets unterschritten bleibt. Eine Analogregelung zwischen diesen beiden Pegeln ist zwar theoretisch denkbar, hat sich in der Praxis jedoch nicht bewährt.

#### Patentansprüche

1. Apparat und Verfahren zum Zwecke der Luftbehandlung mit Ionen, wobei die Ionisation durch elektrische Entladung in Ionisationsröhren oder in Koronarentladungen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsleistung in einem elektrischen Steuergerät (4) in Abhängigkeit von den durch Sensoren ermittelten Werten

- a) oxidierbare Luftbestandteile in der zu behandelnden Luft
- b) relative Luftfeuchte in der zu behandelnden Luft
- c) Strömungsgeschwindigkeit (= Volumen) der zu behandelnden Luft geregelt wird.

2. Anspruch wie Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der Ionisationsleistung durch logische Verknüpfung der genannten Sensordaten im Sinne erfolgt, daß eine Steigerung der Ionisationsleistung dann erfolgt, wenn

- a) höherer Anteil an oxidierbaren Luftbestandteilen
- b) höherer Anteil an relativer Luftfeuchte
- c) höhere Luftgeschwindigkeit von den Sensoren detektiert wird.

3. Anspruch, wie Anspruch 1 und 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Ionisierungsleistung mindestens von einem der genannten Sensordaten gesteuert wird.

4. Anspruch, wie Anspruch 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsleistung im gesagten Sinne dadurch angepaßt wird, daß das Verhältnis der elektrischen Vollwellen, die der Ionisationseinheit (2) von der Steuereinheit (4) über die elektrische Leitung (3) zugeführten werden, zu den nicht übertragenen Vollwellen (2.4 ) den gewünschten Zwischenwert bilden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

